

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-303016

(43)Date of publication of application : 16.11.1993

(51)Int.Cl.

G02B 5/30  
G11B 7/135  
G11B 11/10

(21)Application number : 04-131487

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 24.04.1992

(72)Inventor : DAIMON MASAHIRO

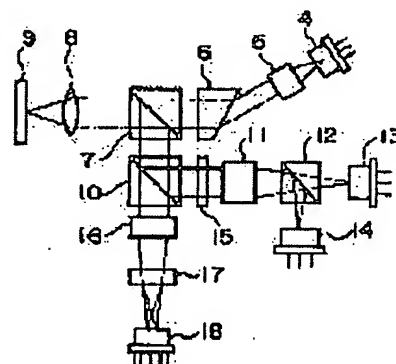
## (54) OPTICAL PICKUP

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce magnitude of a stray light, and to facilitate the adjustment by using the surface of a polarized light beam splitter which is independent of an irradiation optical system and a detection optical system, as a light diffusing face.

CONSTITUTION: Out of four surfaces of a polarized light beam splitter 7 in vertical to a plane including the irradiation optical system and the detection optical system, the surface other than three surfaces concerned in these irradiation optical system and detection optical system is made to be the diffusing surface of light instead of the specular surface. Accordingly, a stray light is distributed uniformly on photodetectors 13, 14, and it does not occur that light reflected by the diffusing surface breaks the balance of each detector 13, 14. Also, when the angle of the surface of the polarized light beam splitter 7 which is not concerned in the irradiation optical system and the detection optical system and other surface is shifted

from a right angle so that a light spot by the stray light is not made incident on the photodetectors 13, 14, the stray light goes out to the outside of the surface of the photodetectors 13, 14. Accordingly, the balance of each photodetector 13, 14 is never broken.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-303016

(43)公開日 平成5年(1993)11月16日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/30		9018-2K		
G 1 1 B 7/135	Z	8947-5D		
11/10	Z	9075-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 5 頁)

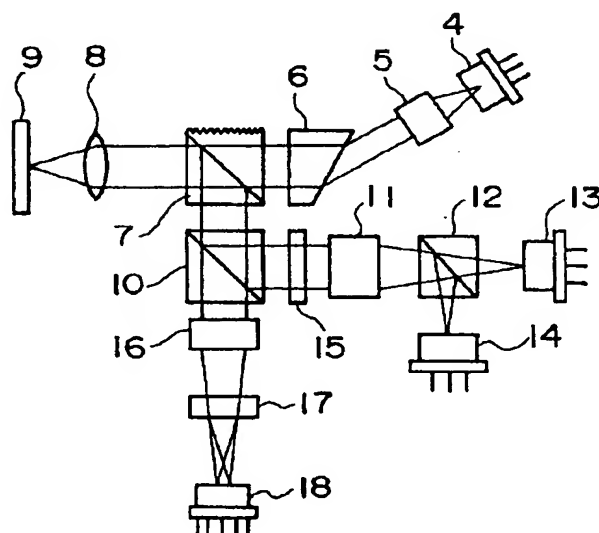
(21)出願番号	特願平4-131487	(71)出願人	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(22)出願日	平成4年(1992)4月24日	(72)発明者	大門 正博 神奈川県相模原市淵野辺5丁目10番1号 新日本製鐵株式会社エレクトロニクス研究 所内
		(74)代理人	弁理士 半田 昌男

(54)【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【目的】 偏光ビームスプリッターを迷光の少ないものとする工夫を行い光ピックアップの組み立てを容易にする。

【構成】 従来の光ピックアップの構成に、ここで工夫した偏光ビームスプリッター7をもちいる。上記偏光ビームスプリッターは本来の光束が通過する以外の面が拡散面（あるいは直角以外の角度）とすることにより、迷光の光検知器面上の光スポットの状態を影響の少ないものとする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源、コリメーターレンズ、偏光ビームスプリッター、対物レンズからなる光ディスクへの照射光学系と光ディスクから反射された光を検出する前記対物レンズ、前記偏光ビームスプリッター、集光レンズ、光検知器からなる検出光学系を備えた光ピックアップにおいて、  
前記照射光学系の迷光が検出光学系の光検知器に入射しない様に、前記照射光学系と前記検出光学系で使用する3つの面及び上面と下面以外の表面を光の拡散面とした偏光ビームスプリッターを備えたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】 光源、コリメーターレンズ、偏光ビームスプリッター、対物レンズからなる光ディスクへの照射光学系と光ディスクから反射された光を検出する前記対物レンズ、前記偏光ビームスプリッター、集光レンズ、光検知器からなる検出光学系を備えた光ピックアップにおいて、  
前記照射光学系の迷光が検出光学系の光検知器に入射しない様に、前記照射光学系と前記検出光学系で使用する3つの面及び上面と下面以外の表面を、他の隣合う面との角度を直角から0.6度以上傾けた角度とした偏光ビームスプリッターを備えたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項3】 光源、コリメーターレンズ、偏光ビームスプリッター、対物レンズからなる光ディスクへの照射光学系と光ディスクから反射された光を検出する前記対物レンズ、前記偏光ビームスプリッター、集光レンズ、光検知器からなる検出光学系を備えた光ピックアップにおいて、  
前記照射光学系の迷光が検出光学系の光検知器に入射しない様に、前記照射光学系と前記検出光学系で使用する3つの面以外の面のうち、少なくとも前記検出光学系で使用する面と対向する面を光の拡散面とした偏光ビームスプリッターを備えたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項4】 光源、コリメーターレンズ、偏光ビームスプリッター、対物レンズからなる光ディスクへの照射光学系と光ディスクから反射された光を検出する前記対物レンズ、前記偏光ビームスプリッター、集光レンズ、光検知器からなる検出光学系を備えた光ピックアップにおいて、  
前記照射光学系の迷光が検出光学系の光検知器に入射しない様に、前記照射光学系と前記検出光学系で使用する3つの面以外の面のうち、少なくとも前記検出光学系で使用する面と対向する面を前記検出光学系で使用する面に対して0.6度以上傾けた傾斜面とした偏光ビームスプリッターを備えたことを特徴とする光ピックアップ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の利用分野】 本発明は、情報の記録や再生に用いられる光ピックアップ内で発生する迷光の影響の低減に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光ディスク等の情報の再生に用いられる光ピックアップにおいて、偏光ビームスプリッターは光ディスクに照射する光と光ディスクから反射した光を分離するための重要な光学素子である。偏光ビームスプリッターは図2に示すように通常2個の直角三角柱プリズム1、2を対向させて張り合わせた略立方体の形状をしている。偏光ビームスプリッターの機能はこの張り合わせ面のどちらかに形成された偏光特性をもつ光学多層膜3による。光ピックアップでは光の効率的な利用をはかるために、光分離の方法として偏光ビームスプリッターを用いることが通常である。ここでは偏光ビームスプリッターの本来の動作を問題とせず、派生的に生じる迷光について述べる。この迷光は図4の破線で示すように、本来光ピックアップでは不要な光（強度 $I_m$ ）が、必要な光に混じり悪影響を及ぼすものである。

【0003】 具体例として光磁気ディスク用光ピックアップでの偏光ビームスプリッターの作用を説明する。図3に標準的な光磁気ディスク用光ピックアップの構成を示す。半導体レーザー等の光源4から放射された光はコリメーターレンズ5で平行光にされ、ビーム整形用プリズム6により対物レンズ8に見合った光ビーム幅にされる。ここで偏光ビームスプリッター7に入射する光（強度 $I$ ）は説明の便宜上光学多層膜に対してP偏光とし、P偏光の反射率を $R_p$ とすると、光磁気ディスク9を照射する光の強度 $I_d$ は

$$I_d = I \cdot (1 - R_p)$$

となる。光磁気ディスク9の反射率を $r$ とすると、再び偏光ビームスプリッター7に入射する光の強度 $I_p$ は $I_p = I_d \cdot r = I \cdot r \cdot (1 - R_p)$ となる。ここで対物レンズ8により損失はないものとする。また光磁気ディスク9での複屈折や記録膜による偏光状態の変化は無視出来るほど小さいものとしている。光磁気ディスク9からの反射光は偏光ビームスプリッター7に入射した後、光学多層膜により反射して検出光学系へと導かれる。この光強度 $I_k$ は

$$I_k = I_p \cdot R_p = I \cdot r \cdot (1 - R_p) \cdot R_p$$

である。

【0004】 検出光学系に導かれた光はハーフミラー10で情報信号を得るための信号検出系（レンズ11、半波長板15、偏光ビームスプリッター12、光検知器13、14からなる）とフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を得るためのサーボ検出光学系（集光レンズ16、シリンドリカルレンズ17、四分割光検知器18からなる）に分割される。このようにして光ピックアップに必要な信号を得ることが出来る。四分割光検知器ひとつ当りの光強度 $I_k'$ は、ハーフミラー以後の透過率を $T$ とすると

50

3

$$I_{k'} = T \cdot I_k / 4$$

となる。ところで図3に示した光学系の迷光には図4に示す破線の光路をとるものがあり、この迷光は本来の光磁気ディスクから反射した光と区別できないので、場合により光検知器18へ入射しフォーカスエラーやトラッキングエラー信号などのサーボ信号のオフセットを与え、光ピックアップ組み立ての効率を下げる原因のひとつとなっていた。サーボ信号検出系がおもに複数の光検知器からの信号の差からつくり出されるが（この例では四分割光検知器）光検知器面とこの面上に集光される光ス

$$I_{m'} = T \cdot I_m$$

となる。ここで(1)と(2)を較べると、

$$I_{m'} / I_{k'} = 4 \cdot r' / r$$

であり、光磁気ディスクの反射率  $r$  を20%、偏光ビームスプリッターの表面反射率  $r'$  を4%とすると式(3)は0.8程度となる。この程度の迷光の大きさはサーボ信号のオフセットに重大な影響を与えるので、場合により光検知器18の位置調整に多大な時間を要したり、再組み立てする必要があるなど生産の効率を悪くしていた。もちろん無反射コーティングを施せば  $r'$  は小さくなるがそれでも1%程度であり、式(3)は0.2程度となるので無視できない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述の迷光の大きさを低減し、調整が容易な光ピックアップを提供するのが目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、照射光学系と検出光学系を含む平面に垂直な4つの偏光ビームスプリッターの表面のうち、これら照射光学系と検出光学系に關与する3つの表面以外の表面を鏡面ではなく光の拡散面とする。または迷光による光スポットが光検知器に入射しないように、迷光が生じる表面を傾ける。

【0008】

【作用】照射光学系と検出光学系に關与しない偏光ビームスプリッター表面を拡散面とすれば（図6）、図7

(a)に示すように迷光は光検知器面上に一様に分布して、各光検知器のバランスを崩すことはない。図6

(b)では拡散面を斜線で表わしている。

【0009】また照射光学系と検出光学系に關与しない偏光ビームスプリッター表面を他の面との角度を直角からずらせば、迷光は図7(b)の様に光検知器面の外にでる。従って各光検知器のバランスを崩すことはない。どの程度の角度をずらすかは以下の計算による。本来の光軸から  $\theta$  だけ傾いた光は、集光レンズ16の焦点距離  $f$  を通過することにより距離  $f \cdot \theta$  だけ光検知器面上で本来の光スポットから離れる。光検知器の光電面の大きさを考えて最小でも200ミクロン程度の距離となれば十分と考えられる。一般的な集光レンズの焦点距離  $f$  を20m

4

(1)

\*ポットの正常な関係は図5(a)に示される。ところが迷光による光スポット(20)が四分割光検知器間のバランスを崩しオフセットを与える原因となる(図5(b))。

【0005】この迷光の強度  $I_m$  は対物レンズ8へ向かわずに光学膜で反射され、偏光ビームスプリッターの表面で反射され光学多層膜3を透過するので

$$I_m = I \cdot R_p \cdot r' \cdot (1 - R)$$

となり、四分割光検知器面上の強度  $I_{m'}$  は

(2)

(3)

$m$ とすれば、 $\theta$ として

$$\theta = 0.2 / 20 \text{ ラジアン} = 0.6 \text{ 度}$$

が求められる。

【0010】以上の方法によりサーボエラー信号を得るための光検知器上の光分布のバランスを崩す原因となりうる迷光の影響を取り除くことができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1を用いて説明する。図1は従来技術である図3と較べて、偏光ビームスプリッター7だけが異なる。本来の光束が通過する偏光ビームスプリッターの使用表面以外は拡散面（例えばあらずり面）であり、作用のところで述べたように拡散面で反射した光が、サーボエラー信号用光検知器のバランスを崩すことはない。なお、図1において図3におけるものと同一の機能を有するものには同一の符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【0012】また他の実施例を図8に示す。図8は偏光ビームスプリッター7の照射光学系と検出光学系で使用する3つの面及び上面と下面以外の面は、本来の光束が通過する面と直角からずれており、作用のところで述べたように表面で反射した光が、サーボエラー信号用光検知器のバランスを崩すことはない。

【0013】ところで図3の偏光ビームスプリッター7とビーム整形プリズム6をひとつにまとめた光学素子もしばしば用いられる。そのような複号部品に対してもここで示した発明は明らかに有用である。

【0014】

【発明の効果】光ピックアップ組み立てで光検知器の調整に対して、迷光の影響が少なくなるので調整が容易になり、その結果として安価に光ピックアップを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】拡散面を用いた本発明の実施例である。

【図2】偏光ビームスプリッターの構造を示す図である。

【図3】従来技術による光ピックアップの構成例を示す図である。

5

6

【図4】偏光ビームスプリッターによる迷光の説明図である。

【図5】光検知器面上の光スポットを示す図である。

【図6】本発明による拡散面の作用の説明図である。

【図7】本発明による迷光の光検知面上の光スポットの説明図である。

【図8】本発明のほかの実施例を示す図である。

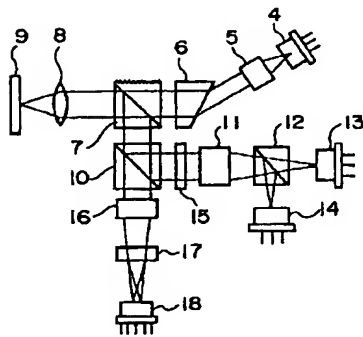
【符号の説明】

- 1 直角三角柱プリズム
- 2 直角三角柱プリズム
- 3 光学多層膜
- 4 光源
- 5 コリメーターレンズ
- 6 ビーム整形用プリズム
- 7 偏光ビームスプリッター

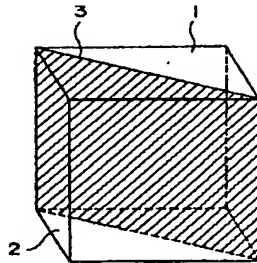
- \* 8 対物レンズ
- 9 光ディスク
- 10 ハーフミラー
- 11 集光レンズ
- 12 偏光ビームスプリッター
- 13 光検知器
- 14 光検知器
- 15 半波長板
- 16 レンズ
- 10 17 シリンドリカルレンズ
- 18 四分割光検知器
- 19 光検知器上の光スポット
- 20 光検知器上の迷光の光スポット
- 21 拡散面

\*

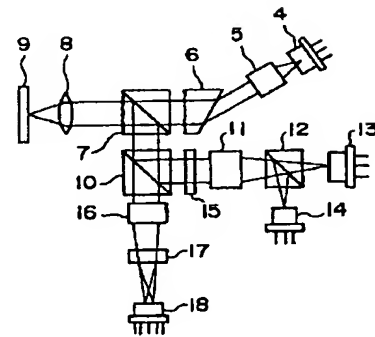
【図1】



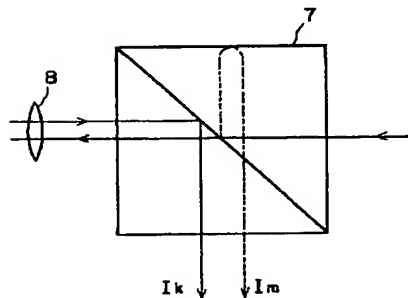
【図2】



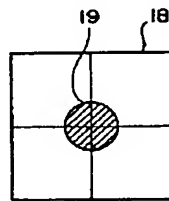
【図3】



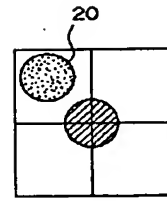
【図4】



【図5】

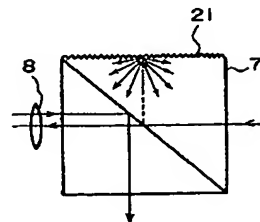


(a)

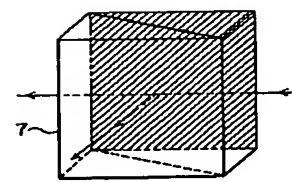


(b)

【図6】

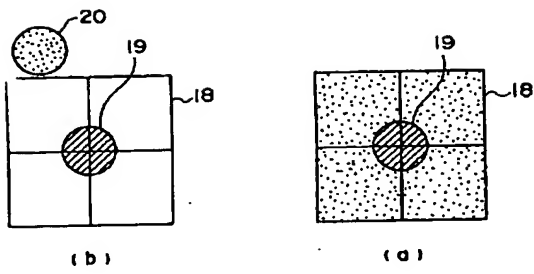


(a)



(b)

【図7】



【図8】

